

Quantité de matière

Corrigés des exercices

Exercice 1 :

1- La quantité n de matière d'eau présente dans l'échantillon :

On dispose de $9,06 \cdot 10^{25}$ molécules d'eau.

On a : $N = 9,06 \cdot 10^{25}$ et $N_a = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$$n(H_2O) = \frac{N}{N_a} \Rightarrow n(H_2O) = \frac{9,06 \cdot 10^{25}}{6,02 \cdot 10^{23}} \Rightarrow n(H_2O) = 1,50 \cdot 10^2 \text{ mol}$$

2- la quantité de matière de fer présente dans l'échantillon :

On a : $m(Fe) = 8,67 \cdot 10^{-2} \text{ g}$ et $M(Fe) = 55,8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$n(Fe) = \frac{m}{M(Fe)} \Rightarrow n(Fe) = \frac{8,67 \cdot 10^{-2}}{55,8} \Rightarrow n(Fe) = 1,55 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

Exercice 2 :

1- La quantité de matière de cuivre présente dans l'échantillon :

On a : $N = 8,01 \cdot 10^{21}$ et $N_a = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$$n(Cu) = \frac{N(Cu)}{N_a} \Rightarrow n(Cu) = \frac{8,01 \cdot 10^{21}}{6,02 \cdot 10^{23}} \Rightarrow n(Cu) = 1,34 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

2- La masse de l'échantillon :

On a : $n(Cu) = 1,34 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ et $M(Cu) = 63,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$n(Cu) = \frac{m(Cu)}{M(Cu)} \Rightarrow m(Cu) = n(Cu) \cdot M(Cu)$$

$$m(Cu) = 1,34 \cdot 10^{-2} \times 63,5 \Rightarrow m(Cu) = 8,51 \cdot 10^{-1} \text{ g}$$

Exercice 3 :

1- La masse molaire du butane C_4H_{10} :

$$M(C_4H_{10}) = 4M(C) + 10M(H) \Rightarrow M(C_4H_{10}) = 4 \times 12 + 10 \times 1 = 58,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2- La quantité de matière présente dans l'échantillon :

On a : $m(C_4H_{10}) = 1,5 \text{ g}$ et $M(C_4H_{10}) = 58,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$n(C_4H_{10}) = \frac{m}{M(C_4H_{10})} \Rightarrow n(C_4H_{10}) = \frac{1,5}{58,0} \Rightarrow n(Fe) = 2,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Exercice 4 :

1- La masse molaire moléculaire du chlorure de fer III :

$$M(FeCl_3) = M(Fe) + 3M(Cl) \Rightarrow M(FeCl_3) = M(Fe) + 3M(Cl)$$

$$M(FeCl_3) = 55,6 + 3 \times 35,5 = 162 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2- La masse du chlorure de fer III dissoute pour obtenir cette solution :

On a : $C = \frac{n}{V}$ et $n = \frac{m}{M}$ donc : $C = \frac{m}{M \cdot V} \Rightarrow m(FeCl_3) = C \cdot M(FeCl_3) \cdot V$

$$m(FeCl_3) = 1,0 \cdot 10^{-1} \times 162 \times 100 \times 10^{-3} \Rightarrow m(FeCl_3) = 1,6 \text{ g}$$

3- Le volume du chlorure de fer III à prélever de cette solution pour obtenir 50mL d'une solution de concentration $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$:

La quantité de matière dans la solution fille provient de la solution mère.

$$C \cdot V_0 = C' \cdot V' \Rightarrow V_0 = \frac{C' \cdot V'}{C} \Rightarrow V_0 = \frac{1,0 \cdot 10^{-2} \times 50}{1,0 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow V_0 = 5,0 \text{ mL}$$

Exercice 5 :

1- Volume de chacun de ces deux gaz :

Volume de O_2 :

$$V(O_2) = 90 \times 20\% = 18 \text{ m}^3$$

Volume de N_2 :

$$V(N_2) = 90 \times 80\% = 72 \text{ m}^3$$

Vérification : volume de salle :

$$V = V(O_2) + V(N_2) = 18 + 72 = 90 \text{ m}^3$$

2- Quantité de matière :

On sait que $n_{gaz} = \frac{V_{gaz}}{V_m}$

Pour O_2 :

$$n_{O_2} = \frac{V_{O_2}}{V_m} \Rightarrow n_{O_2} = \frac{18 \times 10^3}{25} = 7,2 \cdot 10^2 \text{ mol}$$

Pour N_2 :

$$n_{N_2} = \frac{V_{N_2}}{V_m} \Rightarrow n_{N_2} = \frac{72 \times 10^3}{25} = 2,9 \cdot 10^3 \text{ mol}$$

3- Masses de dioxygène et de diazote :

On sait : $n = \frac{m}{M}$ donc : $m = n \cdot M$

Pour O_2 :

$$m_{O_2} = n_{O_2} \cdot M(O_2) \Rightarrow m_{O_2} = 2n_{O_2} \cdot M(O) \Rightarrow m_{O_2} = 2 \times 7,2 \times 10^2 \times 16 = 23040g$$

Pour N_2 :

$$m_{N_2} = n_{N_2} \cdot M(N_2) \Rightarrow m_{N_2} = 2n_{N_2} \cdot M(N) \Rightarrow m_{N_2} = 2 \times 2,9 \times 10^3 \times 14 = 81200g$$

Exercice 6 :

1- Masse molaire :

$$M(C_{20}H_6O_5Br_4Na_2) = 20M(C) + 6M(H) + 5M(O) + 4M(Br) + 2M(Na)$$

$$M(C_{20}H_6O_5Br_4Na_2) = 20 \times 12 + 6 \times 1 + 5 \times 16 + 4 \times 80 + 2 \times 23$$

$$M = 692 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2- Quantité de matière :

On sait que : $n = \frac{m}{M}$

Donc :

$$n = \frac{50,0}{692} = 7,23 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

3- Concentration C_0 :

On sait que : $C_0 = \frac{n}{V}$ donc :

$$C_0 = \frac{7,23 \cdot 10^{-2}}{250 \cdot 10^{-3}} = 2,89 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

4- Concentration C_1 :

Quand on effectue une dilution le nombre de mole ne change pas : $n_0 = n_1$

$$C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1$$

$$C_1 = \frac{C_0 \cdot V_0}{V_1}$$

$$C_1 = \frac{2,89 \cdot 10^{-1} \times 20}{200} = 2,89 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

5- Concentration massique C_m :

On sait que : $C_m = \frac{m}{V}$ or $m = n \cdot M$

$C_m = \frac{n \cdot M}{V}$ et $C_1 = \frac{n}{V}$ donc :

$$C_m = C_1 \cdot M$$

$$C_m = 2,89 \cdot 10^{-2} \cdot 692 = 20,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$